

**IMPACTS DE L'UTILISATION DE MORINGA OLEIFERA DANS  
L'ALIMENTATION DES POULES PONDEUSES DE SOUCHE ISA BROWN**  
**Voemesse Kokou<sup>1,2</sup>, Kouamé Yaa, Aimée Emmanuelle<sup>1</sup>, Ngueda Djenta Odile<sup>1</sup>, N'nanlé  
Oumbortime<sup>1</sup>, Lombo Yao<sup>2</sup>, Tona Kokou<sup>1</sup>**

*1 Centre d'Excellence Régional sur les Sciences Aviaires (CERSA), BP 1515 Lomé*

*2 Institut Togolais de Recherche Agronomique (ITRA), BP 1163 Lomé*

[voemessekokou@gmail.com](mailto:voemessekokou@gmail.com)

**RÉSUMÉ**

La suppression des antibiotiques, facteurs de croissance en aviculture a favorisé la recherche des alternatives dont les phytobiotiques. *Moringa Oleifera* à cause de ses propriétés médicinales et valeurs nutritives auraient des effets positifs sur les performances de production des volailles. L'objectif de cet essai était de mesurer les effets d'un produit végétal dans la ration sur les performances zootechniques et des paramètres sanguins des poules pondeuses. Une ration témoin (T0) a été comparée à une ration contenant 1% (T1) et 3% (T3) des feuilles de *Moringa oleifera*, pendant 55 semaines avec 450 poussins. La consommation alimentaire, le taux de ponte et les paramètres biochimiques étaient mesurés au cours de l'essai. Les données étaient traitées par le logiciel Graph Pad avec le test ANOVA one-way. Les moyennes étaient comparées par le test TUKEY au seuil de 5%. Comme résultat, la consommation alimentaire était réduite ( $p < 0,05$ ) dans T1 et T3. T1 avait des augmentations significatives des triglycérides, du calcium ( $p < 0,01$ ) et du taux de ponte ( $p < 0,05$ ). Les triglycérides chez le sujet de T3 étaient réduits ( $p < 0,05$ ) mais avaient un taux de ponte comparable au témoin. En conclusion, l'effet des feuilles chez les poules pondeuses est dose dépendante. A 1% elles stimulent le métabolisme calcique et lipidique résultant à une augmentation du taux de ponte. Il convient donc d'encourager l'utilisation de 1% des feuilles de *Moringa oleifera* dans la ration des poules pondeuses.

**ABSTRACT**

**Impacts of moringa oleifera leaf meal on Isa brown strain layers**

The withdraw of antibiotics, growth factors in poultry farming, has encouraged the search for alternatives, including phytobiotics. *Moringa Oleifera* due to its medicinal properties and nutritional values would have positive effects on bird's performance. This study was conducted to investigate the effect of *Moringa oleifera* leaf meal (MOLM) on blood parameters and productive performance. A total of 450-day-old chicks were assigned to three dietary treatments of basal diet supplemented with 0%, 1% and 3% MOLM. Data were collected on egg production and for biochemical parameters analysis. Statistical analysis was performed using GraphPad Prism 5 by using One -way ANOVA test. Tuckey multiple range test was used to test difference of means. Results showed that feed intake was reduced in birds fed 1% and 3% of *M. oleifera*. Higher plasma calcium, triglyceride level ( $p < 0.01$ ) and egg production ( $p < 0.05$ ) were recorded in birds fed 1% *M. oleifera* in the diet. However, lower triglyceride was recorded in the birds fed 3% of MOLM with eggs production comparable to control group. To conclude, the effect of MOLM in layer-type diet is dose dependent. 1% of MOLM stimulate the metabolism of calcium and lipid resulting in an increase in egg production. The use of 1% of *Moringa oleifera* leaves in layer-type diet should therefore be encouraged.

## 1. INTRODUCTION

La productivité des volailles dans les pays en développement est généralement faible et les contraintes majeures sont la disponibilité de certains ingrédients en concurrence directe avec l'alimentation humaine et le retrait des antibiotiques facteurs de croissance qui améliorait la productivité des animaux. Ainsi, la recherche et la valorisation de ressources alternatives localement disponibles sont nécessaires pour augmenter la productivité des animaux. Parmi les alternatives, se trouvent les phytobiotiques dont *Moringa oleifera* qui possède une forte quantité d'énergie métabolisable et des protéines brutes (Yameogo et al., 2011 ; Moyo et al., 2011), des nutriments (vitamines et sels minéraux.) (Moyo et al., 2011 ; Foidl et al., 2001) et des métabolites secondaires (Divya et al., 2014 ; Bennett et al., 2003). Des résultats avaient montré que l'incorporation de 1% et 3% des feuilles de *Moringa oleifera* dans la ration avait amélioré la productivité des poules pondeuses (Voemesse et al., 2019). Bien que ces résultats soient expliqués par l'augmentation significative des protéines totales et de l'albumine, il n'en demeure pas moins que d'autres paramètres biochimiques soient aussi impliqués. Des études ont montré que les feuilles de *Moringa oleifera* contiennent jusqu'à 3,83 % de flavonoïdes (Nweze et al., 2014) qui sont des phytoestrogènes (Zade et Dabhadkar, 2013) capables d'agir sur tous les tissus qui possèdent des récepteurs hormonaux aux œstrogènes (Barnes et al., 2000). Il est alors nécessaire d'approfondir les connaissances sur les mécanismes par lesquels les phytomolécules de *Moringa oleifera* agissent in vivo pour améliorer les performances de production.

## 2. MATERIELS ET METHODES

### 2.1. Dispositif expérimental

L'essai d'une durée de 55 semaines était réalisé en station au CERSA (Centre d'Excellence Régional sur les Sciences Aviaires) de l'Université de Lomé. Les matériels biologiques utilisés étaient des poussins type ponte d'un jour d'âge de souche Isa Brown importés de la société INCUBEL (Belgique) et des feuilles sèches de *Moringa oleifera* fournies par un producteur local. Au premier jour de l'essai, 450 poussins étaient pesés puis répartis en trois traitements (T0, T1 et T3) avec cinq parquets par traitement. Chaque parquet au sol de 6m<sup>2</sup> comporte 30 animaux (5 animaux/m<sup>2</sup>). Le traitement T0 a reçu la ration témoin, le T1 et le T3, la ration contenant respectivement 1% et 3% des feuilles. Les rations formulées étaient iso-énergétiques et iso-protéiques et chaque type de ration satisfait les besoins protéiques (protéine brute) et énergétiques (énergie

métabolisable) des volailles en fonction de leur stade de développement (Tableau 1 à 3).

### 2.2. Paramètres collectés

#### -Paramètres biochimiques et hématologiques

Un volume moyen de 10ml de sang était prélevé à 5; 15; 25; 35; 45 et 55 semaines d'âge au niveau de la veine alaire de 15 sujets par groupe (3 par parquet) dans un tube sec puis centrifugé. Le sérum obtenu a fait objet d'analyse des paramètres biochimiques (le cholestérol total, les triglycérides, calcium et le phosphore). Les constituants étaient dosés avec un spectrophotomètre Modèle BA-88A Mindray (Shenzhen 518057, China) en utilisant les réactifs fournis par le laboratoire BIOLABO (02160 MAIZY, France).

#### -Paramètres de production

A la fin de chaque semaine et jusqu'à la 55<sup>ème</sup> semaine, la quantité d'aliment consommée était mesurée puis ramenée par phase d'élevage. Pendant la phase de production, le nombre d'œufs (N) et la masse (M) des œufs étaient collectés. A la fin de chaque semaine, le taux de ponte (%) et l'indice de consommation étaient calculés selon les formules suivantes :

-Taux de ponte =  $100 \left( \frac{\sum N}{\text{effectif} \times \text{période (jour)}} \right)$   
- IC =  $\frac{\text{quantité d'aliment consommée (g/sujet/jr)}}{\text{Masse d'oeuf (g/sujet/Jr)}}$

### 2.3. Analyse statistique

Les résultats obtenus sont traités par le logiciel Graph Pad avec le test ANOVA one- way (Analyse of Variance). Les moyennes étaient comparées par le test TUKEY et la probabilité P<0,05 était considérée comme le seuil de signification.

## 3. RESULTATS ET DISCUSSION

### 3.1. Résultats

#### Effets des feuilles de *Moringa olifera* sur les concentrations sériques du calcium et du phosphore

A la 5<sup>ème</sup> semaine d'âge, la concentration du calcium de T1 et T3 était supérieure ( $p < 0,05$ ) à celle du T0. A la 15<sup>ème</sup> et à la 25<sup>ème</sup> semaine d'âge, la concentration du calcium avait augmenté sans variation significative entre les traitements ( $p > 0,05$ ). De la 35<sup>ème</sup> à la 55<sup>ème</sup> semaine d'élevage, le calcium était plus élevé chez les sujets du T1 ( $p < 0,01$ ) suivis des sujets du T3 ( $p < 0,05$ ) comparés au T0 (Figure 1). La concentration du phosphore, comme indiquée par la figure 2, était dans l'ordre T0 < T1 < T3 ( $p < 0,05$ ).

#### Effets des feuilles de *Moringa olifera* sur les concentrations sériques des triglycérides et du cholestérol total

La concentration en triglycérides des sujets dans tous les lots était comparable de la 5<sup>ème</sup> à la 25<sup>ème</sup> semaine d'âge (Figure 3). A partir de la 35<sup>ème</sup> semaine d'âge, la concentration en triglycérides des sujets du T1 était la plus élevée ( $p < 0,01$ ). A 5 semaines d'âge, le cholestérol total des sujets de T1 et T3 était supérieur ( $p < 0,05$ ). A 15 semaines d'âge, seuls les sujets du T3 avaient une diminution significative ( $p < 0,05$ ) de la concentration en cholestérol total par rapport au témoin. A la 25<sup>ème</sup> et la 35<sup>ème</sup> semaine puis à la 55<sup>ème</sup> semaine d'âge, le cholestérol des sujets du T1 et T3 était plus élevé ( $p < 0,05$ ) par rapport au témoin (Figure 4).

### Effets des feuilles de *Moringa oleifera* sur les paramètres de production

La consommation alimentaire était identique entre les traitements pendant la phase d'élevage, mais réduite ( $p < 0,05$ ) chez les sujets du T1 et T3 pendant la phase de production (Figure 5). D'une manière générale, le taux de ponte des sujets du T1 était supérieur ( $p < 0,05$ ) comparé aux sujets des traitements T0 et T3 (Figure 6). Le poids moyen des œufs, était dans l'ordre :  $T0 < T1 < T3$  ( $p < 0,05$ ) (Figure 7). L'indice de consommation était comparable entre T1 et T3 et significativement plus faible ( $p < 0,05$ ) que celui du témoin (Figure 8).

### 3.2. Discussion

L'élévation du calcium chez les sujets des lots T1 et T3 observée dans notre essai pourrait provenir des phytoœstrogènes qui jouent un important rôle dans le métabolisme calcique. Cependant, l'altération du calcium chez les sujets T3 par rapport aux sujets T1, pourrait provenir d'un effet antagoniste dans la mobilisation du calcium. En effet, *Moringa oleifera* possède des flavonoïdes qui ont des propriétés œstrogéniques (Zade et al., 2013) capables de se lier aux récepteurs des œstrogènes. Lampe et al. (1999) avait montré qu'après utilisation de longue durée des produits végétaux à propriété œstrogénique, le taux circulant de phytoœstrogène peut être élevé. Or les hormones agissent à faible dose. Donc la diminution du calcium du T3 par rapport au T1 proviendrait d'un effet inhibiteur de la mobilisation du calcium dû à un taux élevé du phytoœstrogène circulant. Cette hypothèse est soutenue par des auteurs qui ont montré que les propriétés œstrogéniques des feuilles de *Moringa* dans l'augmentation du poids et la dentellisation de l'utérus des rates immatures (Zade et al., 2013) ou le rôle des phytoœstrogènes dans la minéralisation osseuse (Sahin et al., 2006) et dans le métabolisme calcique (Gjorgovska et al., 2016). Lorentz et al. (1983) avaient montré que l'augmentation du métabolisme lipidique hépatique chez les poules à l'oviposition coïncide avec une production importante d'œstrogène. L'élévation des triglycérides chez les volailles pendant la production d'œufs dans tous les lots serait donc due à l'activité de cette hormone. Cependant, à l'instar des ions

calcium, les phytohormones auraient stimulé la biosynthèse des triglycérides chez les sujets consommant 1% des feuilles dans la ration d'où leurs triglycérides sériques très élevés. Ainsi, ces sujets disposent de plus de réserve énergétique pour les métabolismes cellulaires. Ces résultats corroborent ceux de Tete et al. (2016) qui avaient observé une élévation des triglycérides chez les poules soumises à une ration contenant 1% des feuilles de *Moringa oleifera* pendant 40 semaines. L'augmentation du cholestérol total observée chez les sujets traités pendant la période de production indique bien un lien entre le métabolite et la physiologie de la poule pondeuse. En effet, le cholestérol est le principal précurseur des hormones ovariennes, du vitellus, de l'acide biliaire et sa diminution affecterait négativement les performances de production chez les poules. Les performances de production selon une ancienne étude (Scanes, 1984) sont liées à la libération importante de l'œstrogène à l'oviposition qui est une hormone stéroïdienne impliquée dans la régulation du métabolisme calcique et lipidique hépatique ainsi que dans le fonctionnement de l'appareil reproducteur. Dans notre essai, la faible production d'œuf observée dans le T0 serait due à une faible sécrétion d'œstrogène endogène car ces sujets possèdent une faible concentration sérique du calcium comparée aux lots T1 et T3. Cette faible sécrétion d'œstrogène aurait des répercussions sur le développement et le fonctionnement de l'appareil reproducteur des volailles expliquant d'avantage leur performance. Chez les sujets du T1, l'action de l'œstrogène endogène serait complétée par les phytoœstrogènes induisant l'augmentation du métabolisme lipidique et calcique. Ainsi, les volailles du T1 qui possèdent plus des triglycérides et du calcium auraient utilisé ces nutriments pour produire plus d'œufs. En revanche, les hormones agissant à faible dose, les animaux du T3 seraient exposés à une concentration trop élevée d'œstrogène (œstrogène endogène plus phyto-œstrogènes) avec comme conséquence une diminution de biosynthèse des triglycérides et de la mobilisation du calcium. De plus, les phyto-œstrogènes agiraient aussi par rétrocontrôle négatif sur l'hypothalamus. Cette rétroaction va diminuer la libération de FSH avec comme conséquence une réduction du fonctionnement ovarien chez les sujets du T3 expliquant en partie leur résultat. Tete et al. (2016) ont par ailleurs observé une réduction du poids de la grappe ovarienne et du nombre de follicules ovariens chez les poules nourries avec 2% des feuilles de *Moringa oleifera* dans la ration pendant 40 semaines. Si les phyto-micronutriments ont stimulé le métabolisme calcique et la biosynthèse des triglycérides et plus tard la ponte chez les sujets du T1, ils ont agi sur le calibre des œufs dans le groupe T3. Cette augmentation du poids des œufs serait due à la stimulation de la synthèse de l'albumine utilisée dans la synthèse de l'albumen de l'œuf. Cette hypothèse est soutenue par les essais de

Voemesse et al. (2019) qui ont observé une augmentation de l'albumine chez les poules pondeuses recevant dans leurs rations les feuilles de *Moringa oleifera*. L'augmentation des poids des œufs observés dans T3 explique l'amélioration de son indice de consommation par rapport au lot témoin.

A l'issu de cette étude nous pouvons conclure que l'utilisation à long terme de 1% des feuilles de *Moringa oleifera* dans la ration des poules pondeuses avait stimulé le métabolisme calcique, la synthèse des triglycérides et ensuite le taux de ponte. A 3%, les feuilles augmentent le poids des œufs améliorant ainsi l'indice de consommation par rapport au témoin. Cependant, le rapport coût bénéfice reste à évaluer car l'utilisation des feuilles représente un surcoût important pour la fabrication de l'aliment.

**Tableau 1 :** Composition et caractéristiques de l'aliment démarrage

| Ingrédients             | T0      | T1      | T3      |
|-------------------------|---------|---------|---------|
| Maïs                    | 56      | 55,62   | 54,87   |
| Son cubé                | 11      | 10,74   | 10,23   |
| Farine de poisson       | 8       | 8       | 7,8     |
| Soja torréfié           | 20      | 19,64   | 19,1    |
| Concentré               | 4       | 4       | 4       |
| Coquille                | 1       | 1       | 1       |
| <i>Moringa oleifera</i> | 0       | 1       | 3       |
| Total                   | 100     | 100     | 100     |
| <b>Caractéristiques</b> |         |         |         |
| E.M (Kcal/Kg)           | 2962,50 | 2962,01 | 2962,24 |
| Proteine Brute (%)      | 20,11   | 20,11   | 20,11   |
| Calcium (%)             | 0,97    | 0,97    | 0,96    |
| Phosphore (%)           | 0,74    | 0,73    | 0,72    |
| Lysine totale (%)       | 1,09    | 1,08    | 1,06    |
| Méthionine totale (%)   | 0,48    | 0,48    | 0,47    |
| Meth. + cysteine (%)    | 0,72    | 0,71    | 0,70    |

E.M : Énergie Métabolisable

**Tableau 2 :** Composition et caractéristiques de l'aliment poulette

| Ingrédients             | T0      | T1      | T3      |
|-------------------------|---------|---------|---------|
| Maïs                    | 56      | 55,62   | 54,87   |
| Son cubé                | 11      | 10,74   | 10,23   |
| Farine de poisson       | 8       | 8       | 7,8     |
| Soja torréfié           | 20      | 19,64   | 19,1    |
| Concentré               | 4       | 4       | 4       |
| Coquille                | 1       | 1       | 1       |
| <i>Moringa oleifera</i> | 0       | 1       | 3       |
| Total                   | 100     | 100     | 100     |
| <b>Caractéristiques</b> |         |         |         |
| E.M (Kcal/Kg)           | 2740,69 | 2740,03 | 2740,10 |
| Proteine Brute (%)      | 20,11   | 20,11   | 20,11   |
| Calcium (%)             | 0,97    | 0,97    | 0,96    |
| Phosphore (%)           | 0,74    | 0,73    | 0,72    |
| Lysine totale (%)       | 1,09    | 1,08    | 1,06    |
| Méthionine totale (%)   | 0,48    | 0,48    | 0,47    |
| Meth. + cysteine (%)    | 0,72    | 0,71    | 0,70    |

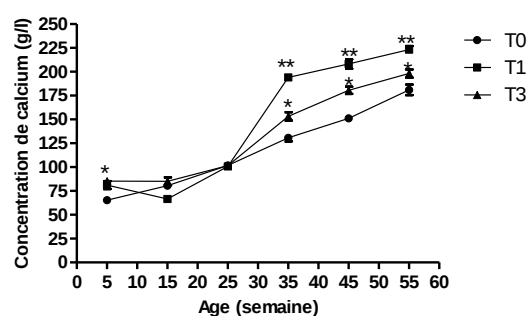
E.M : Énergie Métabolisable

**Tableau 3 :** Composition et caractéristiques de l'aliment ponte

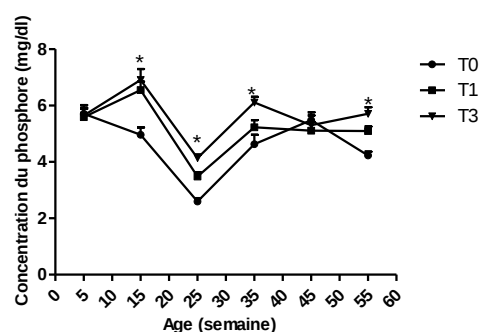
| Ingrédients             | T0      | T1      | T3      |
|-------------------------|---------|---------|---------|
| Maïs                    | 58      | 57,5    | 56,75   |
| Son cubé                | 8       | 7,9     | 7,35    |
| Farine de poisson       | 8       | 7,6     | 7,6     |
| Soja torréfié           | 17      | 17      | 16,3    |
| Concentré               | 2       | 2       | 2       |
| Coquille                | 7       | 7       | 7       |
| <i>Moringa oleifera</i> | 0       | 1       | 3       |
| Total                   | 100     | 100     | 100     |
| <b>Caractéristiques</b> |         |         |         |
| E.M (Kcal/Kg)           | 2835,23 | 2835,89 | 2835,29 |
| Proteine Brute (%)      | 17,67   | 17,68   | 17,69   |
| Calcium (%)             | 2,58    | 2,56    | 2,56    |
| Phosphore (%)           | 0,62    | 0,61    | 0,60    |
| Lysine totale (%)       | 0,96    | 0,94    | 0,92    |
| Méthionine totale (%)   | 0,40    | 0,39    | 0,39    |
| Meth. + cysteine (%)    | 0,61    | 0,60    | 0,58    |

E.M : Énergie Métabolisable

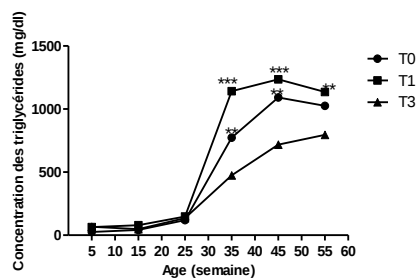
**Figure 1 :** Evolution de la concentration du calcium des poulets. A chaque âge, \*indique la différence significative entre les traitements. ( $p < 0,05$ )



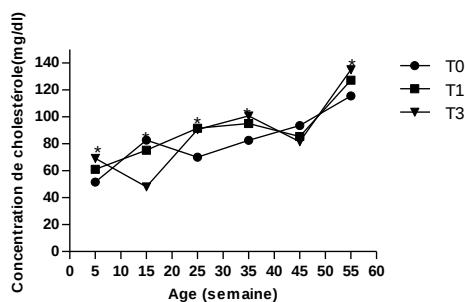
**Figure 2 :** Concentration du phosphore des poulets. A chaque âge, \*indique la différence significative entre les traitements. ( $p < 0,05$ ).



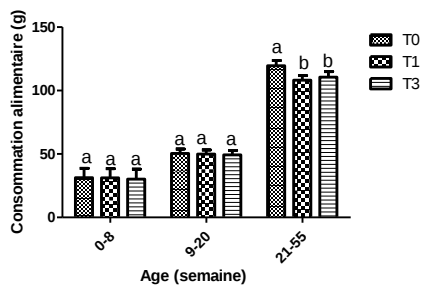
**Figure 3 :** Concentration de triglycéride des poulets. A chaque âge, \* indique la différence significative entre les traitements ( $p < 0,05$ ).



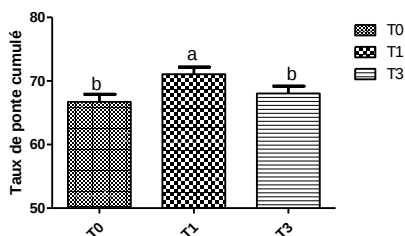
**Figure 4 :** Concentration du cholestérol des poulets. A chaque âge, \* indique la différence significative entre les traitements ( $p < 0,05$ ).



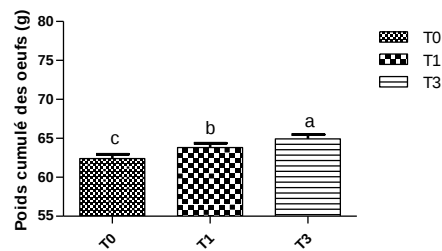
**Figure 5 :** Effets sur la consommation alimentaire. Les valeurs avec les lettres différentes sont significativement différentes ( $p < 0,05$ ).



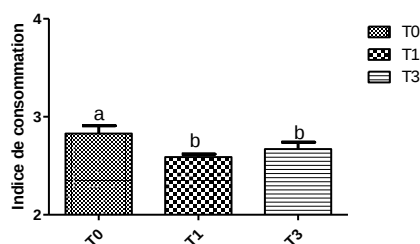
**Figure 6 :** Effets sur la ponte. Les valeurs avec des lettres différentes sont significativement différentes ( $p < 0,05$ ).



**Figure 7 :** Effets sur les poids des œufs. Les valeurs avec des lettres différentes sont significativement différentes ( $p < 0,05$ ).



**Figure 8 :** Effets sur l'indice de consommation. Les valeurs avec des lettres différentes sont significativement différentes ( $p < 0,05$ ).



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bennett R.N., Mellon F.A., Foidl N., Pratt J.H. Dupoint S.M., Perkins L., Kroon P.A. 2003. J. Agri Food Chem., (51), 3546-3553.
- Divya A.B., Mandal Biswas A.K., Yadav A.S. 2014. Anim.Nutri. and Feed Tech., (14), 349-357
- Elkin R. 2006. Worlds Poult. Sci. J., (62) 665-687
- Foidl N., Makkar H.P.S., Becker K. 2001. CTA Publication, Wageningen, The Netherlands, pp. 45-76
- Georgieva V., Denev ST., Marinov B. 2000. Zhivotnov"dni Nauki. (37), 19-23
- Lorentz F. W., Entenman C., Chaikoff I. L. 1983. J. Biol. Chem. (117) 619-663.
- Moyo B., Patrick J.M., Arnold H., Voster M. 2011. Afr .J. Biotechnol., (10)12925-12933.
- Nweze, N. O. and Nwafor, F. I. 2014. IOSR-JPBS, (9) 99-103.
- Richter N., Perumal S., Becker K. 2003. Aquaculture., (217) ,599-611.
- Sahin N., Onderci M., Balci T. A., Cikim G., Sahin K., Kucuk O. 2007. Br. Poult. Sci.(48),363–369.
- Scanes, C.G. 1984. In: Reproductive Biology of Poultry. F.J. Cunningham, P.E. Lake, and D. Hewitt, eds. Br. Poult. Sci. LTD
- Teteh A, Gbeassor M., Decuypere E., Tona k. 2016.. Int. J. Poult. Sci.. (15), 277-282
- Urist M.R., Schjeide O. A., McLean F. C. 1958. J.Endocrinol. (63), 570-585.
- Voemesse, K., Teteh, A., Nideou, D., N'nanlé, O., Tété- Benissan, A., Oke,O. E., Gbeassor, M., E. Decuypere, E., Tona,K., 2019. Eur. Poult. Sci., (83), 1612-9199
- Zade V., Dabhadkar, D. 2013. Am. J. Adv. Drug Deliv.( 3), 223-23

